Untersuchungen

über

Zahl, Lebensfähigkeit und Virulenz der in Kleidungsstücken vorkommenden Bacterien.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der medicinischen Doktorwürde

der

medicinischen Facultät der Universität Rostock

vorgelegt von

Ernst Seitz,
approb. Arzt aus Jever.

München.
1893.
Kgl. Hof- und Universitäts-Buchdruckerei von Dr. C. Wolf & Sohn.

Untersuchungen

über

Zahl, Lebensfähigkeit und Virulenz der in Kleidungsstücken vorkommenden Bacterien.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der medicinischen Doktorwürde

der

medicinischen Facultät der Universität Rostock

vorgelegt von

Ernst Seitz,
approb. Arzt aus Jever.

München.
1893.
Kgl. Hof- und Universitäts-Buchdruckerei von Dr. C. Wolf & Sohn.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41553619_0231

Ueber den Bacteriengehalt der Kleidungsstücke liegen im Ganzen nur sparsame Untersuchungsergebnisse vor. In Flügge's Werk: „Die Mikroorganismen" heisst es pag. 585/6: „In der künstlichen Umgebung, welche der civilisirte Mensch sich schafft, finden sich mannigfache Ansammlungen von Bacterien. So ist die Kleidung meist reich an Mikroorganismen, die theils von der Körperoberfläche und von den Exkreten, theils von aussen durch Staub und Regen dorthin gelangen. Nicht selten vermitteln Wäsche- und Kleidungsstücke auch den Transport von „facultativen und obligaten Parasiten." In der That kennen wir zahlreiche Fälle, in denen mit voller Gewissheit oder grosser Wahrscheinlichkeit die Kleidung infectiös wirkte, sagt Uffelmann in seinem Handbuch der Hygiene 1889 und bringt im Anschluss daran eine kurze Zusammenstellung der Erfahrungen hierüber, die ich hier wiedergeben möchte:

„Es steht fest, dass Kleidung das Blatterngift auf Gesunde vielfach übertragen hat. Ich selbst habe erlebt, dass die Blattern bei Frauen ausbrachen, welche in ihrem Hause mit Sortiren von Lumpen beschäftigt waren, und ausbrachen zu einer Zeit, wo ringsumher, ja in der ganzen Provinz kein Fall jener Krankheit vorkam. Ebenso meldet San. Record (1884, 15. Mai, pag. 550), dass zu Ugborough eine Blatternepidemie durch inficirte Lumpen entstand. Auch Drasche

(Infectionsfähigkeit der Hadern 1887) betont die Thatsache der Uebertragung des Pockenvirus durch Kleidungsstoffe bezw. Lumpen. Dieser Autor zeigt, dass ebenfalls das Virus der Cholera durch Kleidungsstoffe, durch Leibwäsche auf Gesunde übermittelt werden kann, indem er die Wiener Choleraepidemie durchgeht und auf die grosse Frequenz der Krankheit sowie auf das sehr frühe Auftreten derselben gerade bei den Wäscherinnen hinweist, welche die Wäsche der ersten Cholerakranken zu reinigen hatten. Selbst von Pettenkofer giebt die Möglichkeit einer Uebertragung der Cholera durch Leibwäsche zu. — Was das Virus von Scharlach, Masern, Rötheln anbelangt, so liegt mindestens die Wahrscheinlichkeit vor, dass es durch Kleider übermittelt wird. In Report des Board of Health of Michigan von 1884 pag. 383 wird sogar mit Bestimmtheit die Scharlach-Epidemie von dem Zeuge einer Wäscherin hergeleitet, welche mehrere scharlachkranke Kinder hatte; und ich selbst kenne einen Fall, in welchem Rötheln gleichzeitig in zwei mit einander nicht verkehrenden Familien bei mehreren Kindern auftraten, die genau 14 Tage vorher Kleidungsstücke von einem Schneider erhalten, in dessen Familie Rötheln herrschten.

Dass Kleidungsstücke das Tuberkelbacillenvirus übertragen können, galt vor 100 Jahren als ausgedehnte Thatsache, späterhin als sehr wenig wahrscheinlich, musste aber angesichts der neusten Ermittelungen über die Natur jenes Virus, und ebenso angesichts der nicht wenigen Beobachtungen, in denen bis dahin völlig gesunde Personen nach Tragen von Kleidungsstücken Tuberkulöser von der fraglichen Krankheit befallen wurden, zugegeben werden. Doch liegen beweisende Thatsachen zur Zeit nicht vor.

Dagegen ist sicher festgestellt, dass Staphylococcus pyogenes albus durch Kleidungsstücke (Windeln) übermittelt werden kann (Escherich, Münchener mediz. Wochenschrift

1886 No. 51/57) und dann multiple Abscesse der Haut hervorruft.

Ebenso hat jüngstens Gelau (Deutsche militairärztliche Zeitschrift 1887, pag. 266 Heft 6) nahezu erwiesen, dass Typhusvirus an den mit Fäces besudelten Beinkleidern lange Zeit lebensfähig sich erhalten und von ihnen ausgehend auf andere übergehen könne. Es steht ferner fest, dass auch Milzbrandvirus an den Kleidungsstücken haften kann, wenn diese mit dem Blute oder mit den Abgängen milzbrandkranker Thiere verunreinigt oder aus nicht ausgiebig desinficirten Fellen resp. Haaren der letzteren hergestellt werden."

Mit Recht erklärt Uffelmann es für auffällig, dass das Studium der Aetiologie unserer Infectionskrankheiten sich so wenig mit der Untersuchung von Kleidung befasst hat, „welche notorisch sehr oft Träger des Krankheitsgiftes ist." Auch bis zur Gegenwart weist die Litteratur gerade über dieses Thema nur wenig auf.

Hobein (Zeitschrift für Hygiene IX 1. Heft) hat sich speciell mit der Untersuchung von Unterkleidern auf ihren Bacteriengehalt beschäftigt und fand darin folgendes:

1. Alle Keime gelangen fast ausschliesslich an Staub haftend in die Unterkleider;

2. Zurückgehalten werden sie am häufigsten dadurch, dass sie sich in den Zwischenräumen zwischen den Fasern und Fäden fangen, aber auch dadurch, dass sie an der Oberfläche der Zeugfasern festkleben. Sie fangen sich in den Zwischenräumen um so mehr, je mehr kleine Zwischenräume vorhanden sind. Die grossen Zwischenräume haben nur insofern Bedeutung, als sie dem Staube den Zugang zu den inneren Theilen erleichtern.

In Unebenheiten der Oberfläche des einzelnen Fadens, in den kleinsten Spalten zwischen den einzelnen Fasern setzen sich die Staubtheilchen am leichtesten fest. Je lockerer ein Faden gesponnen ist, je mehr Faserenden von

seiner Oberfläche in die Maschen hineinragen, desto geeigneter ist er, Staubtheile und Keime zurückzuhalten. So hat Flanell infolge seiner rauhen Oberfläche und seiner grossen Dicke mehr Keime als dünnes Woll-Leinen und Baumwollenstoff. Leinene und baumwollene Unterhosen sind deshalb als die reinlichsten zu betrachten.

Um Anhaltspunkte hinsichtlich des Keimgehaltes der Stoffe zu geben, theile ich folgende Data aus der Arbeit Hobein's mit:

I. Neue gewebte Leinenstoffe (1/4 qcm.): 78 Keime,
„ „ Baumwolle . . . . 53 „
Wolle . . . . . 104 „
Flanell . . . . . 289 „

wenn dieselben 1/2 bis 6 1/2 Tage getragen waren.

II. Neue Tricotstoffe.

Von Baumwolle (1/4 qcm.): 78 Keime,
„ Wolle . . . . . 59 „
„ Seide . . . . . 59 „

wenn dieselben 1/2 bis 3 1/2 Tage getragen waren.

Uffelmann kam zu ähnlichen Resultaten. Wenn auch der Keimgehalt seiner vorher sterilisirten und dann mehrere Tage im Zimmer aufgehängten Stoffe kein so zahlreicher war, wie derjenige in den von Hobein untersuchten Stoffen, so war doch das Verhältniss im Wesentlichen dasselbe. In seinem Handbuch für Hygiene heisst es darüber auf pag. 316:

„Ich hing 3 Stücke Zeug, nachdem ich sie in dem Desinfectionsapparate mit strömendem Dampf sterilisirt und dann wieder getrocknet hatte, unmittelbar nebeneinander und vollständig frei innerhalb meines Arbeitszimmers auf, entnahm nach 4 Tagen mit sterilisirter Scheere Stücke von 1 qcm. und prüfte diese auf ihren Keimgehalt:

1. Versuch.

1 qcm.	Flanell . . .	9	Keime.
1 „	Baumwolle . .	5	
1 „	Leinen . . .	3	

2. Versuch.

1 qcm.	Flanell . . .	12	Keime.
1 „	Baumwolle . .	7	
1 „	Leinen . . .	6	

Hobein schloss aus seinen Versuchen, dass unter gewöhnlichen Bedingungen eine Vermehrung der Keime in der Kleidung nicht stattfinde. Wie lange aber die Mikroorganismen und, was von besonderem Interesse, speciell die pathogenen sich eventuell auf Stoffen halten können, darüber hat er sich nicht ausgesprochen, wie überhaupt, um Flügge's Worte zu gebrauchen (Mikroorganismen pag. 586) es leider noch unbekannt ist, wie lange z. B. in gereinigter und aufbewahrter Wäsche sie sich konserviren können.

Berkholtz (Arbeiten aus dem Kaiserl. Gesundheitsamte V. 1. Heft) fand nämlich, dass Cholerabacillen bei Trocknung an Seidenfäden unter Umständen länger am Leben bleiben, als man bisher angenommen hatte. Diese Thatsache scheint mir aber für die Praxis von erheblicher Bedeutung zu sein.

Hängte er einen mit Cholerabacillen befeuchteten Seidenfaden frei auf und liess ihn allmählich trocknen, so konnte Berkholtz noch bis zu 15 Tagen lebensfähige Bacillen nachweisen. Man darf hieraus wohl schliessen, dass auch am gewebten Seiden- und anderen Zeuge die Cholerabacillen längere Zeit sich lebensfähig erhalten können. Die Erfahrungen in Choleraepidemien sprechen wenigstens dafür. Ebenso hat Gelau (D. militairärztl. Zeitschrift 1882) es mindestens sehr wahrscheinlich gemacht, dass das Virus des Unterleibstyphus sich längere Zeit an Tuchstoffen lebend er-

hält. Doch sind die Typhusbacillen selbst am verunreinigten Tuch von ihm nicht nachgewiesen worden.

Im Ganzen sind also in der That die Studien über den Reingehalt der Kleidungsstücke nur sehr fragmentarisch geblieben. Deshalb habe ich, angeregt durch Herrn Professor Dr. Uffelmann versucht, einen Beitrag zu liefern zu den Untersuchungen über das obenbezeichnete Thema und über die Lebensfähigkeit und Virulenz pathogener Mikroben in derselben.

Bei meinen Versuchen zur numerischen Bestimmung der Keime in Stoffen bin ich überall in gleicher, nämlich in folgender Weise verfahren:

Es wurden aus einem der zu untersuchenden Stoffe, die theils von Kleidung hergenommen, welche noch in Gebrauch war, theils aus alten und neuen Stücken von Kleidungsstoffen bestanden, mittelst eines sterilisirten Locheisens, welches eine runde Oeffnung von 3 mm. Durchmesser hatte, auf einer sterilisirten Glimmerplatte Stücke herausgestochen und schnell mittelst sterilisirter Nadeln in möglichst kleine Fäserchen fein zerzupft. Die Gesammtmasse brachte ich in ein Reagensglas mit verflüssigter Gelatine, verschloss das Glas mit steriler Watte und vertheilte die Fasern in Gelatine durch Hin- und Herbewegen. Sodann wurden mit dem Gemisch in bekannter Weise Platten gegossen und dieselben nach ihrer Erstarrung in Feuchtkammern gebracht und bei Zimmertemperatur stehen gelassen. Nach einigen Tagen sah ich dann nach und zählte die gewachsenen Kolonien. Zur Erleichterung des Zählens, zugleich auch zum Schutze für die Platte, damit die Keime der Luft möglichst von derselben abgehalten wurden, habe ich unter einem sterilisirten Zählapparat gezählt. Und zwar habe ich dabei vorläufig nur 3 grosse Kategorien, Kolonien von Schimmelpilzen, verflüssigende und nicht verflüssigende Kolonien unterschieden.

Je nachdem das Wachsthum der einzelnen Kulturen

war, ob schnell, ob langsam, habe ich alsdann hier und da von den einzelnen diejenigen, welche besonders auffallend waren, vor allem den Anschein von pathogenen hatten, abgeimpft und Stich- und Strichkulturen angelegt. Von diesen Anlagen wurden wieder zur endlichen Feststellung der Natur des Mikroparasiten Thierimpfungen an Mäusen und Meerschweinchen vorgenommen.

Die Untersuchung der Zeugstoffe hat nun folgendes ergeben:

1. Versuch

Baumwolle von einem 8 Tage getragenen Strumpf.

Auf der Platte I, am 7./6. gegossen, zeigten sich am 9./6.

nicht verflüssigende Kolonien	947
verflüssigende „	9
kein einziger Schimmelpilz	—
Sa.	956.

Von den verflüssigenden wurden durch Versuche, wie sie oben angegeben, nachgewiesen 6 als Kolonien von Staphylococcus pyogenes albus und drei als solche von Bacillus virid. luteus liquefaciens.

Eine Zeitlang glaubte ich es mit dem B. pyocyaneus zu thun zu haben. Um Sicherheit zu erlangen, wurde die verflüssigte Strichkultur mit Chloroform geschüttelt und stehen gelassen. Es bildeten sich keine Nadeln von Pyocyanin. Am 12/6. war die Zahl der verflüssigten und nicht verflüssigten dieselbe, aber es waren Schimmelpilze gewachsen. Dieselben können wohl nicht in Rechnung gestellt werden, weil man mit Sicherheit annehmen kann, dass dieselben, da am 9./6. bei dem schnellen Wachsthum derselben keiner vorhanden war, aus der Luft nachträglich auf die Platte gefallen sind.

2. Versuch.

Platte II, am 7./6. mit Baumwolle von gewaschenem Unterzeug, das aber ca. 14 Tage gelegen hat, angelegt.

Ich zählte am 9./6.

nicht verflüssigende Kolonien	36
verflüssigende „	2
Schimmelpilz-Kolonien	2
Sa.	40.

Von den nicht verflüssigenden bildeten das Hauptkontingent kleine, ca. $^1/_2$—1 mm im Durchmesser grosse runde ziemlich hohe, blassrothe Kolonien, die aus Kokken bestanden, wie gefärbte Trockenpräparate zeigten. Die Strichkulturen waren ebenfalls blassroth, in der Mitte etwas blasser als am Rande und hatten einen gekerbten Saum. Von den verflüssigenden Kolonien zeigte eine sehr kurze dicke Stäbchen, war aber nicht pathogen, wie eine Impfung unter die Schenkelhaut einer Maus ergab; und die andere erwies sich als Kolonie von Staphylococcus pyogenes aureus.

3. Versuch.

Platte III, am 7./6. mit Wolle von einem 8 Tage getragenen Strumpf angefertigt, hatte am 9./6.

nicht verflüssigende Kolonien	705
verflüssigende „	5
Pilze	2
Sa.	712.

Die ganze Platte war hauptsächlich bedeckt von kleinen feuchtglänzenden, schwefelgelben, hochwachsenden, unregelmässig begrenzten Kolonien. Stiche davon zeigten ein körniges Wachsthum längs dem Stich, oben an der Impfstelle einen gelben Rasen; später trat eine Faltung ein. Er verflüssigte nicht (Micrococcus luteus. Cohn?) Von nicht verflüssigenden Kolonien fanden sich ferner jene in Platte II erwähnten blassrothen, aus Einzelkokken bestehenden. Ferner wurde festgestellt die sehr langsam verflüssigende Sarcine, die leicht verflüssigende der orange Sarcine und gelbe Kolonien des Staphylococcus cereus albus. Nur 2 verflüssigende Kolonien

eines pathogenen Mikroorganismus, des St. pyogenes aureus, konnte ich entdecken und als solche nachweisen. Späteres Durchsuchen der Platte ergab bis auf einige neue Schimmelpilze in der Zahl kein anderes Resultat.

Versuch 4.

Platte IV, am 9./6. mit Wolle von benutztem Möbelstoffen angefertigt trug am 12./6.

nicht verflüssigende	Kolonien	27
verflüssigende	„	4
Schimmelpilze	„	2
	Sa.	33.

Am 16./6. hatten sich noch zwei Kolonien von den am 12./6. nicht verflüssigten verflüssigt. Pathogene Keime waren nicht vorhanden. Kleine grauweise, ziemlich stark verflüssigende ergaben nach Verimpfung auf Thiere ein negatives Resultat. Sie enthielten kleine, dünne kurze Stäbchen.

Versuch 5.

Platte V, am 9./6. aus Wolle vom Handschuh eines 5jährigen Kindes angefertigt, hatte am 12./6.

nicht verflüssigende	Kolonien	15
verflüssigende	„	3
Schimmelpilze	„	1
	Sa.	19.
am 13/6. nicht verflüssigende	Kolonien	27
verflüssigende	„	6
	Sa.	33.

Unter den verflüssigenden waren wieder der Bac. virid. luteus liquefac., der Staphylococcus pyogenes aureus und ziemlich zahlreich vertreten der Wurzelbacillus.

Versuch 6.

Platte VI, am 7./6. morgens aus ungetragener Wolle angefertigt. Sie hatte am 10./6.

nicht verflüssigende	Kolonien	14
verflüssigende	„	2
Schimmelpilze	„	4
	Sa.	20.

Beide verflüssigende Kolonien bestanden aus dem Staphylococcus pyogenes albus. Am 12./6. hatte sich numerisch nichts verändert.

Versuch 7.

Platte VII, am 7./6. aus Wolle von ungetragenem Hosentuch angefertigt. Sie hatte am 10./6.

nicht verflüssigende	Kolonien	5
verflüssigende	„	3
Schimmelpilze	„	3
	Sa.	11.

Unter den nicht verflüssigenden und verflüssigenden Kolonien fand sich keine einzige pathogene. Es waren Kapselkokken und Einzelkokken, die aber nicht näher bestimmt werden konnten.

Versuch 8.

Platte VIII, am 9./6. aus appretirtem, nicht getragenen Leinen angefertigt, hatte am 12./6.

nicht verflüssigende	Kolonien	4
verflüssigende	„	1
Schimmelpilze	„	4
	Sa.	9.

Unter diesen waren der Staphylococcus cereus flavus und der Micrococcus candicans, kein pathogener nachweisbar.

Versuch 9.

Platte IX, angefertigt aus Leinen, das 8 Tage von einem gesunden Studenten getragen ward. Sie zeigte am 12./6.

nicht verflüssigende	Kolonien	12
verflüssigende	„	4
Schimmelpilze	„	7
	Sa.	23.

An einem späteren Nachschautermine — 16./6. — bot sich nichts Neues ausser einigen wahrscheinlich aus der Luft hinzugekommenen Schimmelpilzen. Von den 4 verflüssigenden wurden wieder Stich- und Strichkulturen angelegt und mit diesen Reinkulturen Impfversuche angestellt und zwar zwei an Meerschweinchen, zwei an weissen Mäusen. Bei den Mäusen erzielte ich mit der Kultur einer gelben Kolonie eine Infection. Der Erreger war der Staphylococcus pyogenes citreus. Die Impfstelle fand ich mit starkem eitrigen Sekret aus dem sich der Staphylococcus pyogenes citreus nachweisen liess, bedeckt. Die übrigen Kulturen bewirkten nicht einmal eine geringe lokale Entzündung.

Versuch 10.

Platte X, am 9./6. aus gewaschenem Leinen angefertigt, hatte am 12./6.

nicht verflüssigende	Kolonien	9
verflüssigende	„	5
Schimmelpilze	„	3
	Sa.	17.

Eine Kolonie war makroskopisch besonders auffällig und machte den Eindruck einer Milzbrandkolonie. Unter dem Mikroskop wurde der Verdacht stark abgeschwächt, da das Lockige des Saumes fehlte. Ein Strichpräparat zeigte kurze abgerundete Stäbchen, welche mit Milzbrandbacillen keine Aehnlichkeit hatten. Einimpfung nun bei einer Maus erwies

sich als völlig unschädlich. Dagegen bewirkte die Impfung mit einer anderen Kolonie beim Meerschweinchen eine bedeutende Eiterung. Die aus der Kolonie und diesem Eiter gewonnenen Präparate und Kulturen erwiesen, dass es sich um Staphylococcus pyogenes albus handelte. Ausgebreitete Kolonien vom Wurzelbacillus bedeckten nahezu die halbe Platte.

Versuch 11.

Platte XI, am 10./6. aus Sammet von getragener Mantille angefertigt, zeigte am 15./6.

nicht verflüssigende	Kolonien	17
verflüssigende	„	6
Schimmelpilze	„	3
	Sa.	26.

Von den verflüssigenden erwiesen sich 2 wieder als pathogen. Beide enthielten den Staphylococcus pyogenes albus.

Versuch 12.

Platte XII, am 12./6. aus ungetragener Seide angefertigt, zeigte am 15./6.

nicht verflüssigende	Kolonien	20
verflüssigende	„	1
Schimmelpilze	„	1
	Sa.	22.

Hier fanden sich wie unter den nicht verflüssigenden jene oben erwähnten Einzelkokken, die einen blassrosa, gekerbten Rasen bildeten. Sonst fand ich noch den Staphylococcus cereus albus, keine pathogenen Mikroben.

Versuch 13.

Platte XIII, am 12./6. aus getragener Seide angefertigt vom Damenkleide (Saum), hatte am 15./6.

nicht verflüssigende	Kolonien	27
verflüssigende	„	4
Schimmelpilze	„	1
	Sa.	32.

Ich fand zwei Kolonien von Staphylococcus pyogenes albus, 1 Kolonie von Staphylococcus pyogenes citreus, ferner wurde festgestellt der Staphylococcus cereus albus und der Bacillus candicans in mehreren Kolonien.

An diesem Versuch liess sich auch sehr gut die Beobachtung Hobein's, dass sich die Keime zwischen den feinen Fasern und Fäden der Stoffe fangen, bestätigen. Ich hatte absichtlich die Seide zum Theil nicht so fein zerfasert wie die übrigen Stoffe. An den einzelnen dünnen, ziemlich langen Fasern der Fädchen sassen inmitten der Gelatine die Kolonien wie Perlen an einer Schnur der Reihe nach aneinander.

Versuch 14.

Platte XIV, am 12./6. aus ungetragenem Flanell angefertigt, enthielt am 15./6.

nicht verflüssigende Kolonien		21
verflüssigende	„	1
Schimmelpilze	„	8
	Sa.	30.

Die Zahl der Schimmelpilzkolonien war am 17./6. bis zu 17 angewachsen, doch war die Platte durch Unvorsichtigkeit einige Zeit der Luft ausgesetzt worden. Die eine verflüssigende Kolonie bestand aus Staphylococcus pyogenes albus. Sonst fand sich kein pathogener Mikroparasit. Der Bac. candicans war auch hier wie in No. 13 in mehreren Kolonien vertreten.

Versuch 15.

Platte XV, am 12./6. gegossen aus Flanell von längere Zeit getragenem Unterzeug hatte am 15./6.

nicht verflüssigende Kolonien		22
verflüssigende	„	2
Schimmelpilze	„	9
	Sa.	33.

Beide verflüssigende waren der Staphylococcus pyogenes citreus.

Das Ergebniss der Versuche stimmt nicht ganz mit dem Uffelmann's und Hobein's überein. Getragener Flanell, der wegen seiner rauhen Faserung der Oberfläche und wegen seiner Dicke die meisten Keime haben sollte, nimmt hier die letzte Stelle ein; ungetragener stellt sich mit Baumwolle und Wolle ziemlich auf dieselbe Höhe, übertrifft aber Leinen bedeutend an Zahl der Keime. Ich habe leider nachträglich nicht mehr feststellen können, von welchem Kleidungsstück Flanell genommen, wo und wie lange es getragen; Fragen, die bezüglich einer Ansammlung von Keimen von Belang sind. Wahrscheinlich wird es an einer den Keimen nicht so exponirten Stelle getragen sein.

Der Befund von pathogenen Mikroorganismen ist in allen Stoffen ein ziemlich geringer und einseitiger. Der Staphylococcus pyogenes aureus, der ja sehr verbreitet und der Staphylococcus pyogenes albus fehlte auch in den Kleidungsstoffen nicht, ebensowenig wie der Staphylococcus pyogenes citreus. Ich möchte nach den 15 Versuchen glauben, dass sich unter guten hygienischen Verhältnissen in der Kleidung überhaupt kaum andere Mikroben finden. Wenn der Streptococcus erysipelatis, der ja s. Z. von Emmerich in der Luft nachgewiesen ist (Tageblatt der 59. Naturforscher-Versammlung pag. 433) aus der Luft auf Stoffe fällt oder durch directe Berührung mit desquamirendem Erysipel in diese hineingelangt, so mag er in ihnen ja nachzuweisen sein. — Ich will gleich bemerken, dass mir der Nachweis bei hierüber angestellten Versuchen nicht gelungen ist. — Ebenso, wenn Typhus herrscht, nicht minder bei Tuberkulose mögen die betreffenden Bacterien in Kleidungen der von diesen Krankheiten befallenen Individuen vorhanden sein. Aber wir haben es dann auch mit Kleidung unter nicht normalen Verhältnissen zu thun.

Wie lange sind nun die mit Infectionserregern behafteten Stoffe virulent resp. wie lange bleiben pathogene Mikroben in der Kleidung am Leben?

Um hierüber Aufklärung zu gewinnen, habe ich Stücke von Leinen, Wolle und Baumwolle, die in Dampf sterilisirt und nachher wieder getrocknet wurden, z. Th. auch nicht sterile Stoffe genommen, dieselben mit Kulturen pathogener Mikroorganismen imprägnirt, dann bei Zimmertemperatur, abgeschlossen und im Dunkeln stehen lassen und in verschiedenen Zeitabschnitten, zuerst frühestens nach 18 Stunden in der oben (bei Bestimmung des Keimgehaltes) angegebenen Weise durch Plattenkulturen und Impfungen auf Thiere die Lebensfähigkeit bezw. Virulenz nachzuweisen gesucht.

I. Bacillus typhi.

Am 16./6. 92 wurde gewöhnliche Fäcesmasse stark verdünnt und mit frischer Reinkultur von Typhusbacillen verrieben. Mit derselben habe ich ein Stück nicht sterilisirten Wollstoffs bestrichen. In oben beschriebener Weise ist 24 Stunden später davon ein feinzerzupftes Stückchen in verflüssigte Nährgelatine gebracht und sind Platten gegossen. Am 20./6. zeigten sich auf denselben Kolonien, die sich bei weiterer Untersuchung durch Trockenpräparate, Prüfung auf Beweglichkeit, Stichkulturen, Kartoffelkulturen als solche von Typhusbacillen erwiesen.

Am 20./6. wurde von demselben, aber nunmehr völlig lufttrockenen Stoffe die 2. Platte gegossen mit blauer[1]) saurer Gelatine, auf der nach Uffelmann's Erfahrung Typhus besonders gut gedeihen soll. Das Resultat war ein negatives. Keine Kultur, abgesehen von einigen Schimmelpilzen, war am 27./6. zu sehen. Versuche mit demselben Stoffe und ebenfalls blauer Gelatine von Herrn Professor Uffelmann selbst angestellt, fielen positiv aus. Möglicherweise war die von mir verwendete Gelatine zu sauer, oder es kann, was

[1]) d. h. mit Methylviolett gefärbter citronensurer Gelatine.

allerdings kaum wahrscheinlich, da das ganze Stück besudelt war, beim Ausstechen eine von Typhusbacillen freie Stelle getroffen sein. Nach Uffelmann's positivem Resultat waren noch lebensfähige Bakterien vorhanden.

3. Platte, mit gewöhnlicher Nährgelatine am 27./6. beschickt, hatte in der That ein positives Resultat, denn es gelangten am 1./7. neben anderen auch 10 Kolonien zur Entwicklung, welche alle Merkmale des Bacillus typhi trugen und sich thatsächlich als solche erwiesen. Den letzten Versuch mit positivem Erfolg habe ich am 7./7. gemacht; fünf deutliche Typhuskolonien waren gewachsen.

Also nach 21 Tagen habe ich in einem Wollstoffe, der mit einem künstlich hergestellten Typhusstuhl besudelt war, noch lebensfähige Bacillen nachgewiesen.

Nach der ganzen Entwicklung der Kolonien war eine Abschwächung der Entwicklungsfähigkeit der Typhusbacillen nicht eingetreten.

Dieselben Versuche stellte ich mit Leinenzeug, das in gleicher Weise mit demselben Stuhl behandelt war, an. Es zeigte Platte

I., am 17./6. gegossen am 20./6.	5	Typhuskolonien
II., am 20./6. gegossen am 24./6.	7	„ „
III., am 8./7. gegossen am 12./7.	3	„ „
IV., am 12./7. gegossen am 15./7.	3	„ „

Am 26. Tage nach der Beschmutzung fanden sich also noch lebensfähige Typhusbacillen.

II. Streptococcus erysipelatos.

Mit einer allerdings nicht mehr ganz frischen Reinkultur von Strept. erysip. wurde nicht sterilisirte Baumwolle be-

strichen und zu gleicher Zeit sterilisirtes Leinen; beides geschah am 23./6. 92.

Nach 18 Stunden habe ich von beiden Zeugstoffen in der oben angegebenen Weise Plattenkulturen angelegt.

Als ich am 27./6. nachsah, war die Platte von sterilisirtem Leinen völlig frei geblieben von irgend welcher Kolonie. Die Platte vom Wollstoff trug mehrere verflüssigende Kolonien, die sich als Staphylococcus pyogenes albus herausstellten und eine Reihe nicht verflüssigender, die ich jedoch nicht weiter diagnosticirt habe. Von Streptokokkenkolonien war nichts zu sehen.

Ein zweiter Versuch am 27./6. mit den beiden imprägnirten Stoffen fiel gleichfalls negativ aus. Möglicherweise war die Kultur doch schon zu alt.

III. Staphylococcen (Staphylococcus pyogenes albus) im Eiter vom Furunkel eines Soldaten.

Von einem sterilisirten Verbandstoffe — Gaze —, der auf den gespaltenen Furunkel gelegen und somit von Eiter getränkt war, wurde nach 24 Stunden am 24./6. ein Stück genommen, mit Nährgelatine gemischt und Platte I bereitet.

Am 27./6. hatten sich ausser anderen 6 Kolonien entwickelt, die deutlich die Merkmale von Eitertraubenkokken darboten. Unterm Mikroskop boten sie sich als solche dar und auch die Anlage von Stich- und Strichkulturen bestätigte die Annahme derselben. Eine Impfung mit der Strichkultur in den Oberschenkel einer Maus rief ziemlich heftige Eiterung hervor. In diesem Eiter zeigten sich wieder Staphylokokken, die bei der Züchtung als Staphylococcus pyogenes albus sich erwiesen.

II. Platte am 29./6. gegossen
Es zeigten sich am 2./7. = 2 Kolonien
III. Platte am 7./7. gegossen
Es zeigten sich am 12./7. = 4 „

IV. Platte am 12./7. gegossen
Es zeigten sich am 15./7. = 2 Kolonien.

Ein Impfversuch mit Kolonien von Platte IV. unter die Schenkelhaut eines Meerschweinchens hatte den gleichen Erfolg wie der erste.

Wie ich schon oben bemerkte, sind die imprägnierten Stoffe stets unter Abschluss von der Aussenluft gewöhnlich auf einem vorher sterilisirten Porzellanschälchen in einem Kästchen aufbewahrt, so dass also etwa in der Luft oder im Staube derselben befindliche Kokken nicht so leicht auf die Stoffe gelangen konnten. Aus dieser mit Eiter beschmutzten Gaze wurde auch unter einer Glasglocke ein Stückchen ausgelocht, um auch während dieser kurzen Manipulation die Stoffe möglichst vor Kokken aus dem Luftstaube zu schützen.

Das Ergebniss der Versuche ist also, dass noch nach 19 Tagen lebensfähige, Eiter erzeugende Staphylokokken in völlig trocknen Verbandstoffen konstatirt wurden.

IV. Bacillus Cholerae asiaticae.

Am 1./7. 1892 wurde in Dampf sterilisirte und nachher gut getrocknete Leinewand mit frischer, verflüssigter und verrührter Cholerakultur bestrichen und wieder in der angegebenen Art aufbewahrt. Bei einer Temperatur von 17° bis 18° C. Am 2./7. wurde ein zerzupftes Stückchen in Nährgelatine gebracht und davon eine Rollkultur angelegt.

Am 4./7. hatte sich eine Kolonie entwickelt mit allen characteristischen Zeichen einer Cholerakolonie. Ein mikroskopisches Präparat sowohl wie eine Stichkultur davon bewiesen die Richtigkeit der Annahme, dass die Kolonie eine solche von Bac. Chol. asiat. war. Ausser dieser einen Kolonie fand sich aber keine andere auf der Platte.

Am 4./7. ist mit einem Stückchen desselben Leinens eine weitere Platte beschickt worden. Das Resultat war negativ. Einige Schimmelpilze bedeckten die Platte.

Am 4./7. imprägnirte ich nun ein Stück von einem ge-

tragenen Beinkleide (Wolle) mit derselben Cholerakultur ohne vorher zu sterilisiren und goss nach 24 Stunden wieder eine neue Platte davon. Am 7./7. fand ich eine Menge Kolonien der verschiedensten Art, die, abgeimpft, unterm Mikroskop sich erwiesen als Kokken, Diplokokken, dicke kurze Stäbchen, lange leicht gekrümmte Stäbchen; aber nirgends konnte ich eine Kolonie entdecken, die auch nur den leisesten Verdacht auf eine solche von Cholerabacillen geben konnte. Ein Durchsuchen der Platte am 9./7. blieb gleichfalls ohne Erfolg; ebenso wies eine mit demselben Stoffe am 7./7. gegossene Platte nichts Positives auf. Diese Versuche stehen im Widerspruch mit dem Ergebnis der Versuche von Berkholtz[1]) und mit demjenigen anderer Forscher, wie Lubarsch, welcher (Deutsche med. Wochenschrift. 1892 No. 43) auf cholerainficirtem Leinen Cholerabacillen noch am 5. und 6. Tage nachweisen konnte. Woraus sich diese Differenz erklärt, kann ich nicht sagen. Es ist vielleicht möglich, dass die Lebensenergie der von mir zu den Versuchen benutzten Cholerabacillen keine völlig intakte war, weil sie nicht aus frischen Fäces kultivirt worden, sondern von ziemlich alten Kulturen stammten.

V. Bacillus anthracis.

Im hygienischen Institut zu Rostock war vor einem Jahre Leinwand mit milzbrandsporenhaltigem Material imprägnirt. Von dieser Leinwand wurde ein kleines Stückchen zerfasert, in Gelatine gebracht und solche zu Platten ausgegossen. Es bildeten sich typische Anthraxkolonien. Auch wurden im hygienischen Institut 2 Mäuse mit Fäserchen derselben Leinewand subcutan geimpft und starben beide nach nicht voll 2 Tagen an Milzbrand.

In kurzer Zusammenfassung sind die Ergebnisse meiner

[1]) Berkholtz. Arb. aus dem K. Gesundheitsamte V.

Versuche betreffs Lebensfähigkeit bezw. Virulenz pathogener Mikroben auf Kleidungsstücken folgende:

I. Bac. typhi.
Auf Wollstoff nach 21 Tagen 5 Kolonien.
Auf Leinen „ 26 „ 3 „

II. Streptococcus erysipel.
Auf Wolle nach 18 Stunden 0 Kolonien.
Auf Leinen „ 18 „ 0 „

III. Staphylococcus pyogenes albus.
Sterilisirte Gaze nach 19 Tagen durch Impfung Virulenz nachgewiesen.

IV. Bac. chol. asiat.
Auf sterilem Leinen nach 24 Stunden 1 Kolonie.
Nach 3 Tagen 0 Kolonien.
Auf nicht sterilisirtem Wollstoff nach 24 Stunden 0 Kolonien.

V. Bacillus anthracis.
Auf Leinen nach 1 Jahre Lebensfähigkeit und Virulenz nachgewiesen.

Endlich habe ich noch als Anhang zu meiner Arbeit einige Versuche angestellt über den Nachweis von Tuberkelbacillen in Stoffen, die vom Nachtschweisse von Phthisikern durchtränkt waren. Es liegt zunächst die Frage nahe, werden überhaupt solche Bacillen durch den Schweiss ausgeschieden?

Vom Eitertraubenkokkus ist dies ziemlich sicher nachgewiesen durch die interessanten Versuche von Brunner, der besonders den Staphylococcus albus im Schweisse eines Patienten mit chronischer Pyämie nach Karbunkel des Kopfes fand. Unter anderem theilt er in seiner Arbeit: „Ueber Ausscheidung pathogener Mikroorganismen durch den Schweiss“ (Berliner klin. Wochenschrift No. 21. 28. Jahrg. 1891 p. 507) ein gerade für unsere Zwecke passendes Experiment mit. Dort heisst es: „Im Weiteren liess ich mir aus dem einen Hemde des Patienten, welches vielfach vom Schweisse

durchnässt worden war, ein Stück von der Brustgegend herausschneiden und brachte Fetzen davon in ein mit Nährgelatine gefülltes Röhrchen; ich liess diese Gewebsstücke mehrere Stunden in dem verflüssigten Nährboden bei 37° C. liegen und legte dann von dieser Gelatine Platten mit Verdünnungen an. Es gelangten neben anderen Mikroorganismen, die ich nicht genauer diagnosticirte, zahlreiche Kolonien zur Entwicklung, welche die Merkmale des Staphylococcus albus trugen.“ Eiselsberg bestätigte jenen Befund und theilte in der Berl. klin. Wochenschrift Nr. 25, 1891 ferner seine Untersuchung mit, welche den Nachweis von Eitertraubenkokken im Schweisse eines 31jährigen Mannes mit Pyämie nach Osteomyelitis liefert.[1])

Ueber die Elimination von Tuberkelbacillen in dem Schweisse gehen die Ansichten auseinander. Brunner erwähnt in seiner obengenannten Veröffentlichung, dass der Italiener Juliani zu einem negativen Resultate gelangt sei; di Mattei komme zu dem Schlusse, dass bei Tuberkulösen eine Ausscheidung der Bacillen durch Schweisssekretion nicht stattfinde, dass vielmehr die Gegenwart der Tuberkelbacillen auf der Haut als eine accidentelle zu betrachten sei. Der einzige, der positive Resultate gehabt haben will, ist der Italiener Severi, welcher im Schweisse von 3 Phthisikern, der unter allen Cautelen aufgefangen wurde, die Gegenwart der Tuberkelbacillen konstatirte. Mattei beanstandet, wie Brunner sagt, die Versuche und nennt sie unvollständig, weil sie der Kultur und des Thierversuches entbehren.

Ich habe nun bei meinen Versuchen ähnlich verfahren wie Brunner.

---

[1]) Querioto hat, wie Brunner mittheilt, in einer werthvollen Arbeit nicht den Uebertritt von Mikroorganismen selbst in das Sekret der Schweissdrüsen behandelt, aber doch den Nachweis von der Gegenwart toxischer Produkte im Schweisse von an Infectionskrankheiten Leidenden gebracht.

Am 14./6 legte ich bei einem 14jährigen Mädchen mit florider Phthise, die von starken Nachtschweissen begleitet war, auf die Mitte des Sternum nach gründlicher Reinigung der Stelle mit Seife, Bürste und nachher mit Aether ein Stückchen sterilisirter Leinewand und bedeckte dasselbe sofort mit gutem Heftpflaster, so dass kaum von Aussen her Keime an die Leinewand gelangen konnten.

Als ich nach 48 Stunden früh morgens zur Patientin kam, bedeckte das Pflaster noch völlig das Läppchen und war nach Angabe des Mädchens auch nie lose oder herunter gewesen. Ich entfernte beides mittelst sterilisirter Pincetten. Die noch feuchte Leinewand stellte ich in ein sterilisirtes Reagensgläschen, um beim Transporte ins hygienische Institut vor dem Zutritt von Keimen aus der Luft ganz sicher zu sein. Dort habe ich sodann am 16./6. einen fein zerzupften Fetzen in ein sterilisirtes Gefäss mit sterilem Wasser gebracht, gehörig verrieben und von diesem Gemenge einem Meerschweinchen $^1/_2$ Pravaz'sche Spritze voll in die Bauchhöhle injicirt und zwei Theilstriche der Spritze voll unter die Haut des rechten Oberschenkels des Thieres gebracht.

In derselben Art und unter denselben Vorsichtsmassregeln habe ich am 17./6. einen zweiten Versuch mit Leinewand gemacht, die mit Nachtschweiss eines 16jährigen tuberkulösen Mädchens getränkt war. Die Phthise des Mädchens war nicht so heftig wie bei Fall I und die Nachtschweisse geringer. Immerhin war nach 48 Stunden bei der Abnahme das Läppchen feucht. Von der mit der zerfaserten Leinewand und sterilem Wasser bereiteten Injectionsflüssigkeit wurde einem zweiten Meerschweinchen 1 gr mit der Pravaz'schen Spritze in die Peritonealhöhle gespritzt und demselben Thiere eine Injection bereitet mit Flüssigkeit aus Wasser von zerfaserter Leinwand, die stets unter den gleichen Cautelen 48 Stunden in der Achselhöhle eines 23jährigen Mannes mit verdächtigem Spitzenkatarrh gelegen hatte. Am 3. Tage nach der Injection

zeigte das erste Versuchsthier etwas Unlust und erschien struppig. Ich untersuchte und fand an der Injectionsstelle am rechten Oberschenkel eine kleine Eiterung, die möglicherweise diesen Zustand hervorgerufen hatte. Drei lege artis mit Fuchsin und Methylenblau gefärbte Deckglaspräparate liessen nicht die geringste Spur von Tuberkelbacillen erkennen, dagegen wiesen dieselben eine Menge Kokken auf. Ich reinigte die Wunde. Am nächsten Tage war der Zustand des Thieres schon wieder der gewöhnliche und blieb es. Das zweite Thier zeigte überhaupt keine Veränderung.

Am 13./7. wurde bei beiden die Section gemacht. Beide Thiere zeigten absolut normale Verhältnisse. Nicht einmal ein geringer Verdacht auf irgend welche Entzündung im Peritoneum infolge des Eingriffes konnte konstatirt werden. Ganz bestimmt aber fehlten alle Zeichen der Tuberkulose.

Irgend welche Schlüsse möchte ich freilich nicht aus diesen wenigen Versuchen ziehen, da dieselben wohl der Vorwurf der Unvollständigkeit treffen würde; doch möchte ich sagen, dass das Ergebniss derselben mindestens die Severi'schen positiven Erfolge mit Vorsicht aufzunehmen veranlasst.

Zum Schlusse sei mir gestattet, meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Professor Dr. Uffelmann für die Anregung zu dieser Arbeit und Unterstützung bei derselben auch an dieser Stelle meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.